

#4

Attorney Docket: 3007/50290
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: SHINJI NISHIKAWA ET AL.

Serial No.: 09/922,913 Group Art Unit:

Filed: AUGUST 7, 2001 Examiner:

Title: HEAD-UP DISPLAY SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

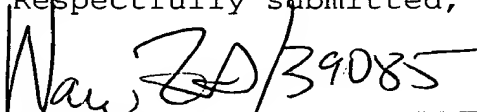
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2000240074, filed in Japan on August 8, 2000, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

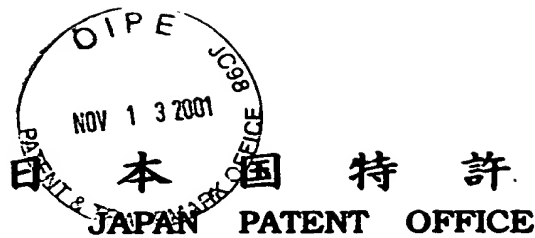
Respectfully submitted,

November 13, 2001



J. D. Evans
Registration No. 26,269

CROWELL & MORING, LLP
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844



P01CG-014US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月 8日

出願番号

Application Number:

特願2000-240074

出願人

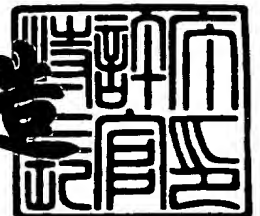
Applicant(s):

セントラル硝子株式会社

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3071380

【書類名】 特許願

【整理番号】 00G2718

【提出日】 平成12年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 27/01
B60K 35/00

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式
会社 硝子研究所内

【氏名】 西川 晋司

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式
会社 硝子研究所内

【氏名】 多門 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 三重県松阪市大口町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式
会社 硝子研究所内

【氏名】 山手 貴志

【特許出願人】

【識別番号】 000002200

【氏名又は名称】 セントラル硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108671

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 義之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013837

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】明細書

【発明の名称】ヘッドアップディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】液晶表示器の表示光を S 偏光あるいは P 偏光にして透明板状体に入射させ、該透明板状体で反射する該表示光によって表示情報を観察者に視認させるヘッドアップディスプレイにおいて、該液晶表示器の液晶表示パネルに $\lambda/4$ フィルムを 2 枚重ね合わせ、該ヘッドアップディスプレイのコンバイナーに液晶表示器の表示光を S 偏光あるいは P 偏光で入射することを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示器を表示器として使用して、この表示器からの表示情報を車両などのフロントガラスあるいは、フロントガラスに設けたコンバイナーに投射し、前方視野内あるいはその近傍の前景を重畳し、運転者等に視認させるようにした車両、船舶用のヘッドアップディスプレイ（以下、HUDと略称する）、あるいは建築用などの表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

HUDにおいて、通常、表示器の表示光は透明板状体に入射して、該透明板状体で反射した表示光で表示情報を視認する。透明板状体の表面、あるいは透明板状体に設けた半透明反射膜で、表示光を反射させる。半透明反射膜は酸化金属膜や金属薄膜などである。この半透明反射膜を透明板状体の表面に形成したり、透明なフィルムに形成して、該フィルムを単板ガラスの表面あるいは合わせガラスの内部に接着したものがあった。

【0003】

表示光は、透明板状体の 2 つの表面で反射するため、像が二重に視認されるという欠点を有していた。また、半透明反射膜で反射させる場合でも、半透明反射膜以外の透明板状体の表面での反射が、二重像の原因になってしまった。

【 0 0 0 4 】

二重像を防止するために、特開平 2 - 1 4 1 7 2 0 号公報では、板ガラスなどの透明板状体に $\lambda/2$ 板や旋光子層を設けることが提案され、本出願人も透明板状体に複屈折性を有する透明フィルムを接着したもの（特開平 2 - 2 9 4 6 1 5 号公報）、透明板状体に液晶高分子よりなる旋光子を接着したもの（特開平 6 - 4 0 2 7 1 号公報）、旋光子と半透明反射膜、反射防止膜を組み合わせたもの（特開平 1 0 - 1 1 5 8 0 2 号公報）、を提案している。

【 0 0 0 5 】

表示器には、蛍光表示管や液晶表示器がもちいられている。通常の表示器として普及している液晶表示器は、視野角の左右対称性を保つため、一部の小型液晶テレビを除いて通常、その液晶表示パネル上の垂直軸に対し略、対角（水平、垂直方向に斜め）方向になるよう偏光軸が設定されている。

【 0 0 0 6 】

そのため汎用の液晶表示器を使用して、従来の偏光方向を 90° 旋光する旋光子を用いて二重像を防止しようとしても防止することは不可能であり、その画面上で液晶表示パネルの長辺に平行あるいは垂直な偏光軸を有する小型の液晶表示器を用いるか、あるいは通常は専用に偏光軸を調整した表示器を特製する必要がある。

【 0 0 0 7 】

このような問題点を解決するために、 45° 旋光する旋光子を液晶表示器の前面に設置するものを、特願平 0 7 - 3 7 2 5 2 3 号で提案している。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、HUDに用いられる液晶表示器は、出射する表示光の偏光軸方向が、表示パネル長辺に対し平行、直交、あるいは 45° 傾斜のいずれかになっているため、表示光の偏光軸を反射面に対し特定の方向（例えば S 偏光）にする必要がある場合には、その方向に応じて液晶表示装置本体をパネル平面内で回転しなければならない、当然のことながら観察者が視認する表示画像も傾いてしまう。また、HUDレイアウト毎に専用の旋光角度を持つフィルムを使用することが

考えられるが、個々に対応するのは技術的、コスト的に容易ではない。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、通常の 45° の偏光軸を有する液晶表示器ばかりでなく、液晶表示器がどのような偏光軸となっても、二重像を防止する簡便なヘッドアップディスプレイを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明のヘッドアップディスプレイは、液晶表示器の表示光を S 偏光あるいは P 偏光にして透明板状体に入射させ、該透明板状体で反射する該表示光によって表示情報を観察者に視認させるヘッドアップディスプレイにおいて、該液晶表示器の液晶表示パネルに $\lambda/4$ フィルムを 2 枚重ね合わせ、該ヘッドアップディスプレイのコンバイナーに液晶表示器の表示光を S 偏光あるいは P 偏光で入射することを特徴とするヘッドアップディスプレイである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

透明板状体は、板ガラスなどの無機ガラス、透明な樹脂板などの有機ガラスを使用することができ、単板だけでなく、2 枚の透明板状体を中間膜などで合わせた構造のもの、板ガラスと透明樹脂板などを積層した構造のものなどに応用することができ、用途も自動車用風防ガラス（合わせガラス）に設けてコンバイナーとして、あるいは単板ガラスに設けて別置きコンバイナーとしていずれもヘッドアップディスプレイ用に応用するだけでなく、建築用ガラス、間仕切りなどに設けて各種の表示を行うようにしてもよい。

【 0 0 1 2 】

車両用の風防ガラスに応用する場合には、車外側板ガラスの合わせ面側に旋光子層を設けると耐衝撃性、耐貫通性が向上する点で好ましく、車内側板ガラスの合わせ面側に設けると太陽光が中間膜であるポリビニールブチラルを介して旋光子に照射されるので、紫外線がある程度吸収され、耐久性が向上する点で好ましい。

【0013】

図1は、本発明のヘッドアップディスプレイの光学系を、表示器1の入射光4と透明板状体3で反射されアイポイントに到達する表示光5で形成する平面で示したものである。表示器1から出た表示光4は、入射角 $\theta 6$ で透明板状体3に設けている図示しないコンバイナーに入射し、コンバイナーによって反射した表示光5がアイポイント2に到達する。このとき、入射角 $\theta 6$ はブリュウスター角とする。

【0014】

液晶表示器1は、図2に示すように、液晶表示パネル9に第1の $\lambda/4$ フィルム10と第2の $\lambda/4$ フィルム11を重ねたものである。

【0015】

液晶表示器1の表示光の偏光方向が、図3に示すように、液晶表示パネル9の水平軸に対して任意の角度 $\theta 1$ で傾いているとき、第1の $\lambda/4$ フィルム10は、該 $\lambda/4$ フィルム10の高速軸の、水平軸13に対する傾き $\theta 2$ が、 $\theta 1 + 45^\circ$ となるように配設する。このようにして、第1の $\lambda/4$ フィルム10を透過する液晶表示器の光4は、円偏光になる。第2の $\lambda/4$ フィルム11は、その高速軸の水平軸14に対する傾き $\theta 3$ が -45° あるいは 135° となるように配置し、透過光4は水平方向の偏光となり、コンバイナーにS偏光として入射する。 $\theta 3$ を -135° あるいは 45° にすれば、入射光の偏光方向は垂直方向になって、コンバイナーにP偏光として入射する。

【0016】

コンバイナーは、表示光を反射する半透明反射膜と表示光の偏光方向を 90° 回転させる旋光子層とを、板ガラスあるいは透明なプラスチック板に設け、一体としたものである。

【0017】

透明板状体が、2枚の板ガラスを中間膜で合わせ加工した風防ガラスの場合は、中間膜と板ガラスの間に旋光子層を設け、入射光がS偏光のときは透明板状体の室内側の面に半透明反射膜を設け、入射光がP偏光の場合は室外側の面に半透明膜を設けてもよい。

【 0 0 1 8 】

透明板状体が、1枚の板ガラスあるいは透明プラスチック板である場合は、旋光子層の表面に半透明反射膜を形成し、半透明反射膜が透明板状体と接しないように該旋光子層を透明板状体に透明な接着剤で接着させてもよい。

【 0 0 1 9 】

旋光子層には、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下では、ガラス状態となる液晶高分子よりなる旋光子を使用すると可視域全域にわたり二重像が見えないようにすることができるので好ましい。

【 0 0 2 0 】

旋光子は、入射する液晶表示器の光の偏光方向を90°旋光させるものであり、特定波長については、複屈折性を有する透明フィルム、 $\lambda/2$ 板を使用してもよい。

【 0 0 2 1 】

前記の旋光子は、ポリエチレンテレフタレート（PET）などの透明プラスチックフィルムなどの透明基板上に液晶ポリマーを塗布し、せん断力、電場、あるいは磁場をかけた後、熱処理、冷却して液晶配向を固定化して得ることができる。

【 0 0 2 2 】

また、透明基板上にラビングポリイミド膜、ラビングポリビニールアルコール膜あるいは酸化珪素を斜め蒸着した膜などの配向膜を形成し、その上に液晶ポリマーを塗布し、熱処理後、冷却して配向を固定化する方法などを採用することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、前記手段により液晶配向を固定化した後、液晶ポリマーそのものを透明基板無しで単体として旋光子に用いることができる。

【 0 0 2 4 】

ここで旋光子の厚さは0.5～20 μm であり、好ましくは1～15 μm である。

【 0 0 2 5 】

旋光させる角度の調整は、液晶ポリマー中の光学活性単位成分の含有量、液晶ポリマーの厚み、液晶性発現のための熱処理時の条件などをコントロールすることにより行うことができる。

【 0 0 2 6 】

液晶ポリマーとしては、液晶状態でねじれネマチック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となるものは使用することができ、光学活性なポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミドなどの主鎖型液晶ポリマー、あるいは光学活性なポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロネート、ポリシロキサンなどの側鎖型液晶ポリマーなどを使用することができる。

【 0 0 2 7 】

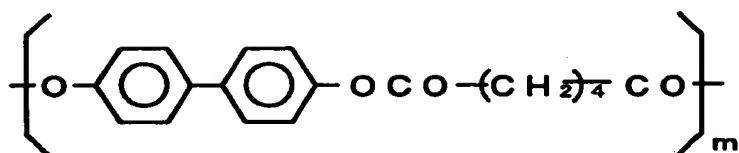
また、光学活性でないこれらの主鎖型あるいは側鎖型ポリマーに、他の低分子あるいは高分子の光学活性化合物を加えたポリマー組成物などを使用することができる。

【 0 0 2 8 】

具体的には、化学式 1 ～ 7 のような各種のポリマーを例示することができる。これらのポリマーはいずれも 0℃ ～ 150℃ の範囲でガラス転移点を有し、ガラス転移点より高い温度でねじれネマチック配向を示し、ガラス転移点以下の温度ではガラス状態となる。

【 0 0 2 9 】

【化1】

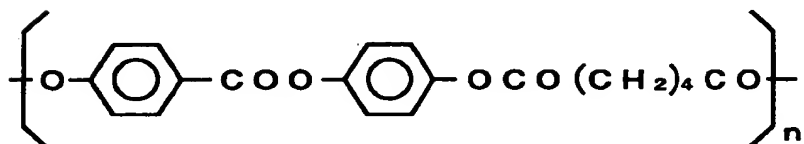
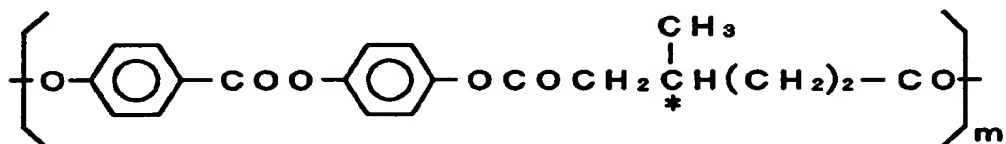


【0030】

で示されるポリマー（ m/n ＝通常99.9/0.1～70/30、好ましくは99.8/0.2～90/10、さらに好ましくは99.7/0.3～95/5）。（式中の*は光学活性炭素を示す。以下の化学式においても同様とする。）

【0031】

【化2】



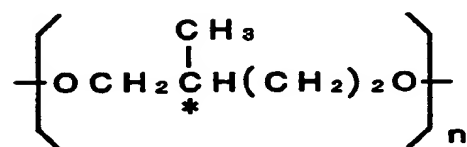
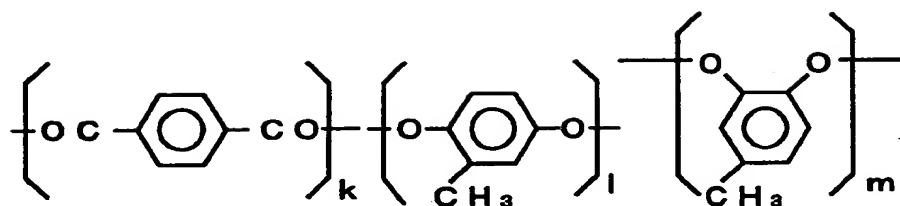
【0032】

で示されるポリマー（ m/n ＝通常0.1/99.9～10/90、好ましくは

0.3/99.7~5/95)。

【0033】

【化3】



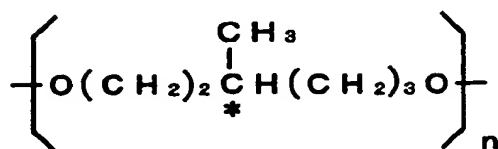
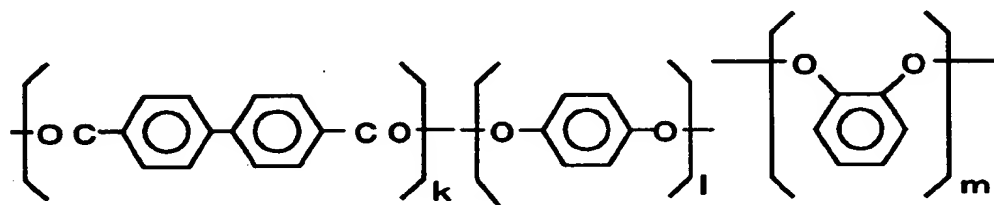
【0034】

で示されるポリマー ($k=1+m+n$ 、 k/n =通常99.9/0.1~90/10、好ましくは99.7/0.3~95/5、 $1/m=5/95\sim95/5$)

。

【0035】

【化4】

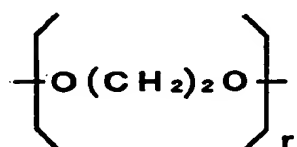
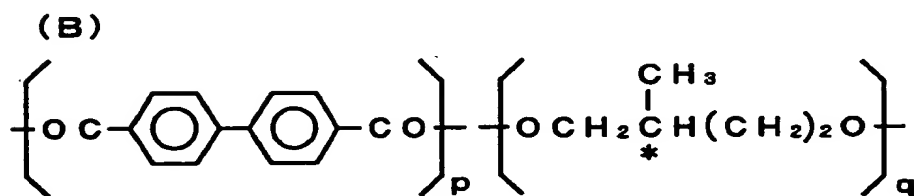
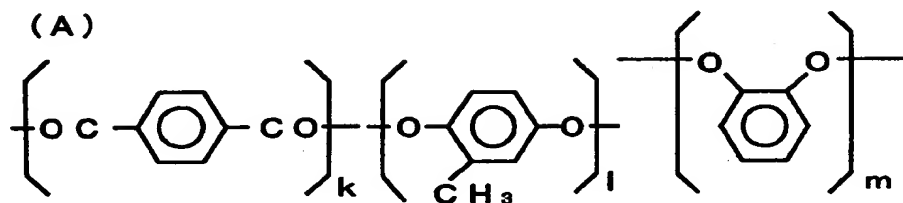


【0036】

で示されるポリマー ($k = 1 + m + n$ 、 $k/n = \text{通常 } 99.9/0.1 \sim 90/10$ 、好ましくは $99.7/0.3 \sim 95/5$ 、 $1/m = 5/95 \sim 95/5$)

【0037】

【化5】

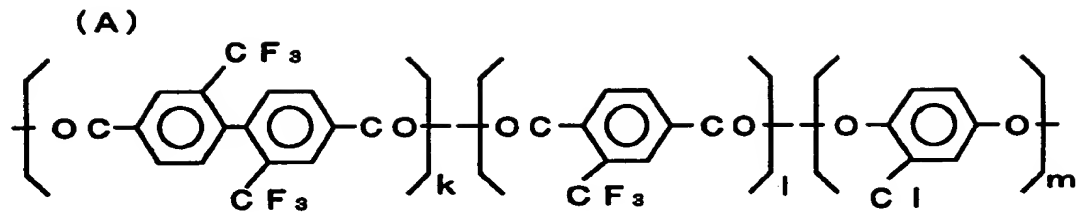


【0038】

で示されるポリマー混合物 ($(A)/(B) = \text{通常 } 99.9/0.1 \sim 80/20$ (重量比)、好ましくは $99.8/0.2 \sim 90/10$ 、さらに好ましくは $99.7/0.3 \sim 95/5$ 、 $k = 1 + m$ 、 $1/m = 75/25 \sim 25/75$ 、 $p = q + r$ 、 $q/r = 80/20 \sim 20/80$)。

【0039】

【化6】

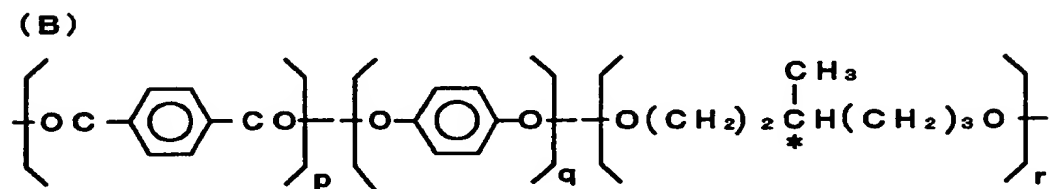
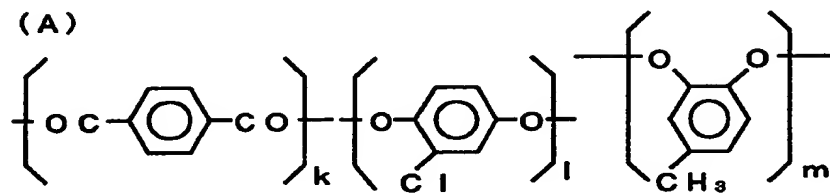


【0040】

で示されるポリマー混合物（(A) / (B) = 通常99.9 / 0.1 ~ 70 / 30（重量比）、好ましくは99.8 / 0.2 ~ 80 / 20、さらに好ましくは99.7 / 0.3 ~ 90 / 10、 $m = k + 1$ 、 $k / l = 80 / 20 \sim 20 / 80$ ）。

【0041】

【化7】



【0042】

で示されるポリマー混合物（(A) / (B) = 通常99.9 / 0.1 ~ 70 / 30（重量比）、好ましくは99.8 / 0.2 ~ 80 / 20、さらに好ましくは99.7 / 0.3 ~ 90 / 10、 $K = 1 + m$ 、 $l / m = 25 / 75 \sim 75 / 25$ 、 $p = q + r$ 、 $q / r = 20 / 80 \sim 80 / 20$ ）。これらのポリマーの分子量は、各種溶媒中例えばテトラヒドロフラン、アセトン、フェノール/テトラクロ

ロエタン（60／40）混合溶媒などで、30℃で測定した対数粘度が0.05から3.0（dl／g）の範囲が好ましく、さらに好ましくは0.07から2.0（dl／g）の範囲である。

【0043】

対数粘度が0.05より小さい場合、得られた高分子液晶の強度が弱くなり好ましくない。また3.0より大きい場合、液晶形成時の粘性が高すぎて、配向性の低下や配向に要する時間がかかる恐れがあるので好ましくない。

【0044】

透明板状体に液晶表示器から表示情報をブリュースター角で照射するときに、透明板状体の入射光は、入射面に電界方向が垂直なS偏光としても、あるいは入射面に平行なP偏光としてもよいが、S偏光にすると最表面で反射させることができ、アイポイントへの反射量がP偏光の場合より多いので好ましい。

【0045】

表示光の反射面は、板ガラスなどの透明板状体の表面で反射させてもよいが、該表面に半透明反射膜を設けて反射させると、透明板状体の表面で反射させる場合よりもアイポイントへの反射量が多くなるので好ましい。

【0046】

入射光がS偏光の場合は、透明板状体の表示器側の表面に半透明反射膜を設け、入射光がP偏光の場合は、透明板状体の表示器とは反対側の表面に半透明反射膜を設ける。半透明反射膜は、物理的蒸着手段あるいは化学的蒸着手段によって形成される金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物あるいは金属の薄膜を好適に使用することができる。

【0047】

【実施例】

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

【0048】

図4と図5は、それぞれ本発明の実施例1と実施例2における合わせガラスを自動車用フロントガラスとして使用し、HUDとして応用した要部概略図である。

【 0 0 4 9 】

また、図 6 は、単板の透明板状体を用いてコンバイナーとした実施例 3 における要部概略図である。

【 0 0 5 0 】

実施例 1

図 4 は、本実施例のコンバイナーの構成と、コンバイナー付近の光学系を示すものであり、前述したように入射光 4' は、S 偏光とした。

【 0 0 5 1 】

厚み 2 mm の 2 枚の板ガラス 1 9 , 1 9' を中間膜 2 0 で合わせ加工した透明板状体において、中間膜 2 0 と板ガラス 1 9' の間に旋光子層 2 1 を挟持させた。

【 0 0 5 2 】

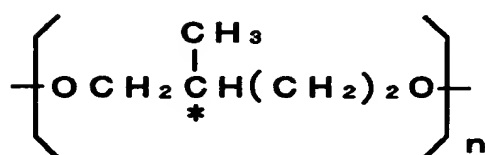
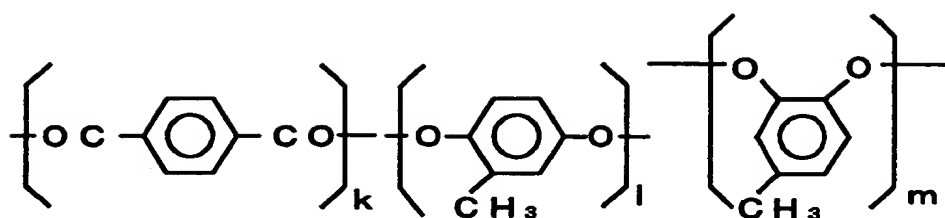
コンバイナーの中を透過する表示光 2 2 は、旋光子層 2 1 を透過した後は P 偏光となり、板ガラス 1 9' と空気との界面で反射せず、透過光 6 となる。

【 0 0 5 3 】

旋光子層 2 1 は、ポリエチレンテレフタレート (P E T) の透明プラスチックフィルムに液晶ポリマーを塗布し、せん断力をかけた後、熱処理、冷却して液晶配向を固定化して作製したもので、液晶ポリマーとしては、液晶状態でねじれネマティック配向し、液晶転移点以下ではガラス状態となる次式 (化 8) で示される液晶ポリマー (前述の化学式 3 で示したもの) を使用した。

【 0 0 5 4 】

【化 8】



【0 0 5 5】

液晶ポリマー中の光学活性単位成分の含有量、液晶ポリマーの厚み、液晶性発現のための熱処理時の条件などをコントロールすることにより90° 旋光するようにした。

【0 0 5 6】

また、板ガラス19の表面には、TiO₂の薄膜18をCVD法により形成し、半透明反射膜とした。

【0 0 5 7】

図1に示すヘッドアップディスプレイの光学系を組立、表示器は水平方向に対し偏光方向が45° 傾いている液晶表示器を用い、コンバイナーから300mm 離して配置した。図2に示すように、液晶表示パネル9には、第1のλ/4 フィルム10と第2のλ/4 フィルム11を重ね合わせ、第1のλ/4 フィルム10は、その高速軸を水平に対し90° 傾け、第2のλ/4 フィルム11の高速軸は水平方向に対し135° とした。

【0 0 5 8】

透明板状体3をアイポイント側に36° 傾け、コンバイナーから約800mm 離れたアイポイントから表示を下方20° (θ5=20°) で見たところ、2重像のない鮮明な表示を観察することができた。

【 0 0 5 9 】

実施例 2

図 5 は、実施例 2 におけるコンバイナーの構成とコンバイナー付近の光学系を示すものである。

【 0 0 6 0 】

半透明反射膜 1 8' を板ガラス 1 9' に設け、コンバイナーに入射光 4' ' を P 偏光とした他は、実施例 1 と同様にした。なお、入射光 4' ' を P 偏光にするため、第 1 の $\lambda/4$ フィルム 1 0 の高速軸は、水平に対して 90° 傾け、第 2 の $\lambda/4$ フィルム 1 1 の高速軸の傾き $\theta 3$ は、 45° にして $\theta 1$ と一致させ、第 2 の $\lambda/4$ フィルムを透過した表示光の偏光方向は垂直方向と一致させた。

【 0 0 6 1 】

コンバイナーを透過する表示光は、旋光子層 2 1 を透過した後は S 偏光となり、半透明反射膜 1 8' で反射する反射光 2 2' と透過光 6 になる。

【 0 0 6 2 】

反射光 2 2' は、S 偏光であり、再度旋光子層 2 1 を透過して P 偏光となって、板ガラス 1 9 の空気との界面で反射することなく透過し、アイポイントに到達する表示光 5 となる。

【 0 0 6 3 】

本実施例においても、実施例 1 と同様に、2 重像の無い鮮明な表示が観察できた。

【 0 0 6 4 】

実施例 3

図 6 は、実施例 3 のコンバイナーの構成と、コンバイナー付近の光学系を示すものである。コンバイナーは、半透明反射膜が成膜されているポリエステルフィルムに実施例 1 と同様にして作製した旋光子層 2 1' を、厚み 3 mm の透明なアクリル板 2 3 に接着したものである。

【 0 0 6 5 】

半透明反射膜 1 8' ' には、スパッタリング法によって成膜した A 1 の金属薄膜を用いた。

【 0 0 6 6 】

半透明反射膜 1 8 ' ' を表示器側になるように、表示器とコンバイナーを配置し、表示光を S 偏光にした入射光 4 ' をコンバイナーに入射したところ、実施例 1 と同様に、2 重像の無い鮮明な表示が観察できた。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

本発明のヘッドアップディスプレイは、液晶表示器の表示光の任意の偏光方向に対して、二重像を生じないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示パネルの断面図。

【図 2】

本発明のヘッドアップディスプレイの光学系を示す図。

【図 3】

表示光の偏光方向の調整を示す概念図。

【図 4】

実施例 1 のコンバイナーの構成図。

【図 5】

実施例 2 のコンバイナーの構成図。

【図 6】

実施例 3 のコンバイナーの構成図。

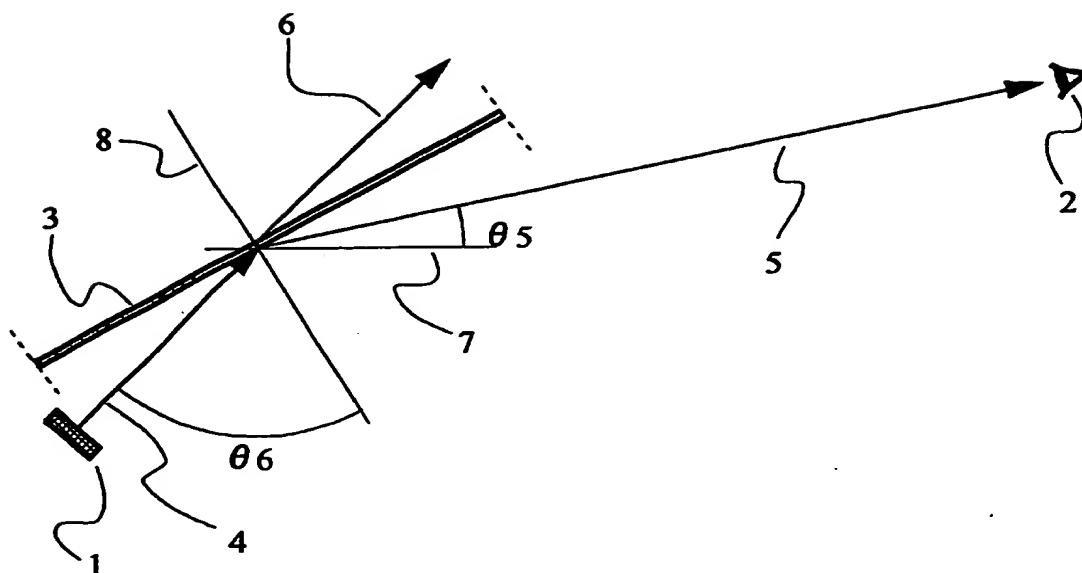
【符号の説明】

- 1 表示器
- 2 アイポイント
- 3 透明板状体
- 4、4'、4'' 入射光
- 5 表示光
- 6 透過光
- 7 水平線

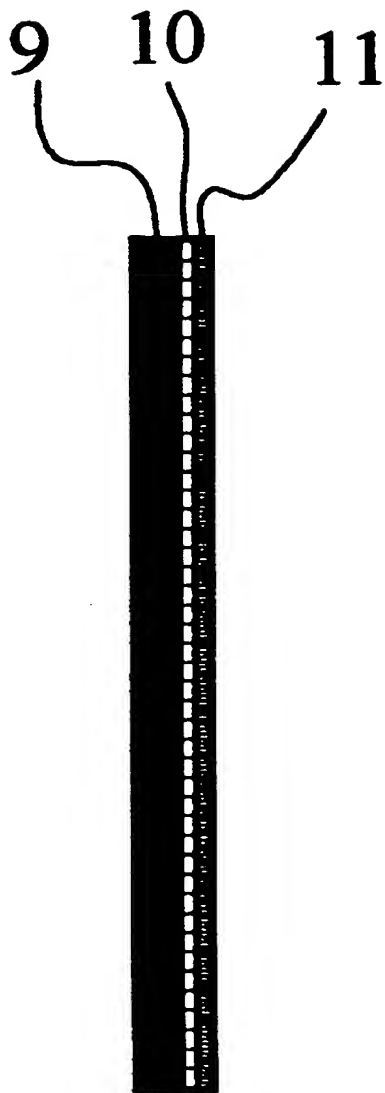
- 8 コンバイナーの法線
- 9 液晶表示パネル
 - 1 0 第 1 の $\lambda/4$ フィルム
 - 1 1 第 2 の $\lambda/4$ フィルム
 - 1 2 液晶表示パネルの水平軸
 - 1 3 第 1 の $\lambda/4$ フィルムの水平軸
 - 1 4 第 2 の $\lambda/4$ フィルムの水平軸
 - 1 5 表示光の偏光方向
 - 1 6 円偏光
 - 1 7 S 偏光
 - 1 8、1 8'、1 8'' 半透明反射膜
 - 1 9、1 9' 板ガラス
- 2 0 中間膜
 - 2 1、2 1' 旋光子層
 - 2 2 透過光
 - 2 2' 反射光
- 2 3 透明板状体（アクリル板）

【書類名】 図面

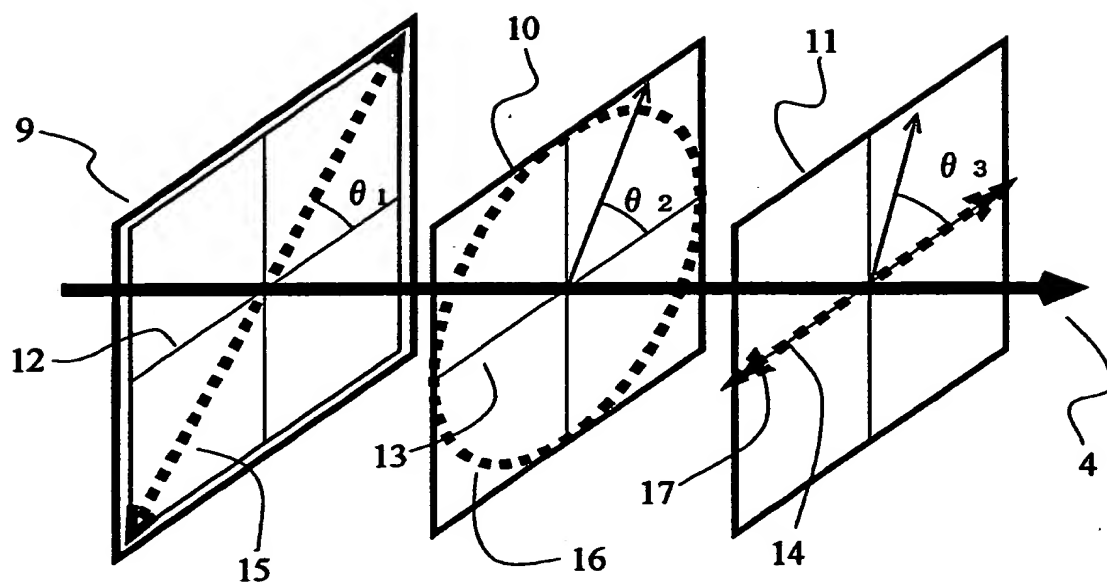
【図1】



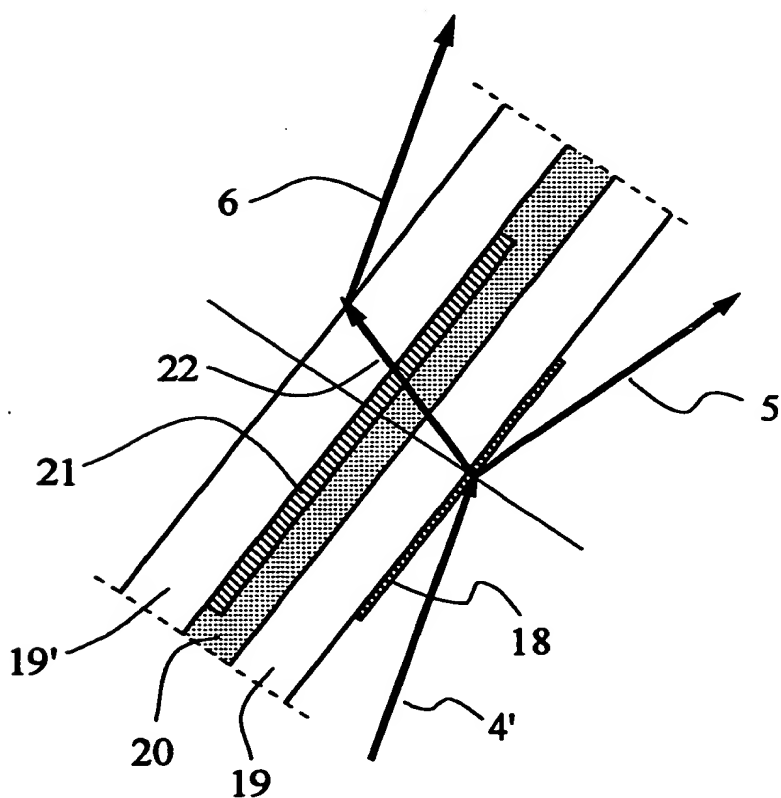
【図 2】



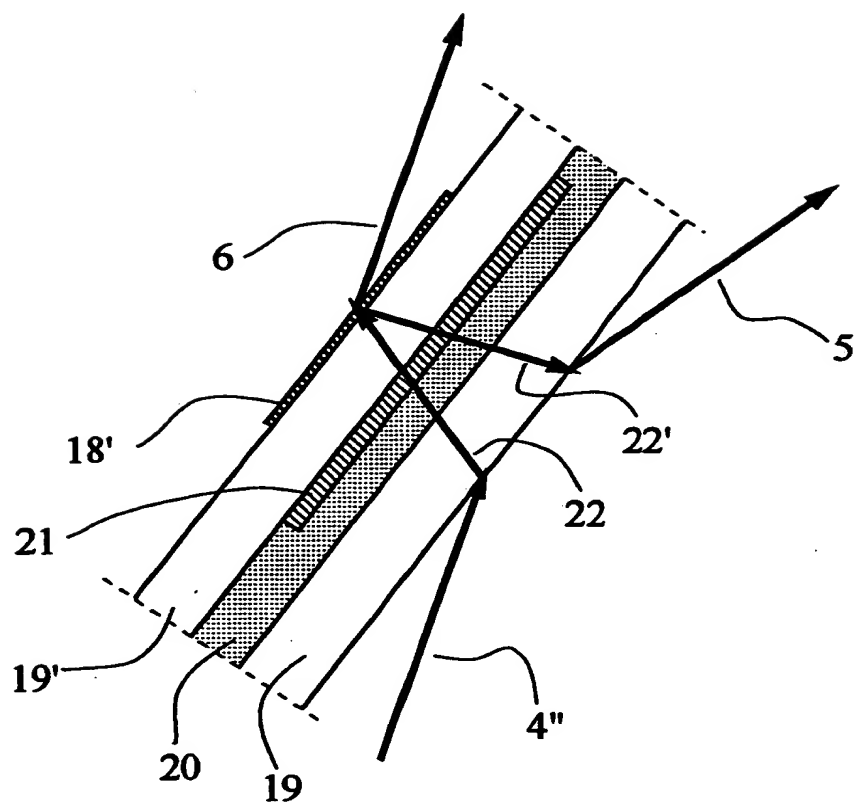
【図3】



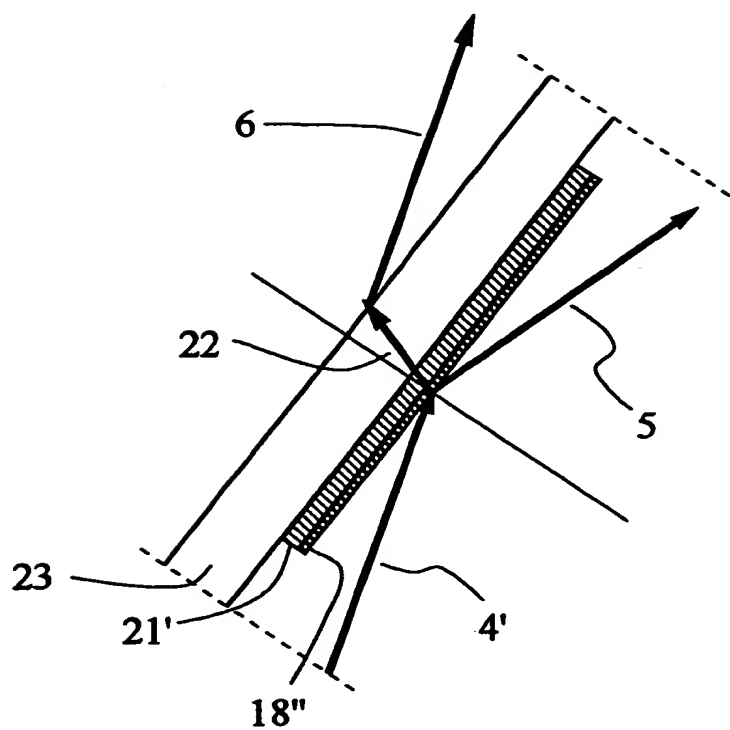
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 任意の偏光軸を有する液晶表示器を使用して二重像を防止する簡便な表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 液晶表示器の液晶表示パネルに $\lambda/4$ フィルムを2枚重ね合わせ、ヘッドアップディスプレイのコンバイナーに液晶表示器の表示光をS偏光あるいはP偏光で入射することを特徴とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002200]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
氏 名 セントラル硝子株式会社